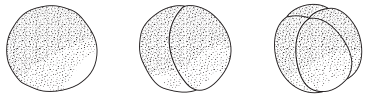
2018年度 東京都公立高校入試問題

50分
100点

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 ヒキガエルの体をつくる細胞の染色体の数は22本である。図1は，ヒキガエルの受精卵が細胞分裂をする様子を観察したスケッチである。細胞が4個になったときの胚の細胞1個にある染色体の数として適切なのは，次のうちではどれか。

図1



ア 11本　　イ 22本　　ウ 44本　　エ 88本

〔問2〕 ある地点で投影板を取り付けた天体望遠鏡を使い太陽を観察しスケッチしたところ，黒点は図2のようであった。同じ地点で同様に太陽を観察しスケッチしたところ，図2で観察した黒点が，3日後には図3のように移動し，6日後には図4のように移動していた。観察から分かる太陽の運動と，太陽のように自ら光を放つ天体の名称を組み合わせたものとして適切なのは，次の表のア～エのうちではどれか。

図2

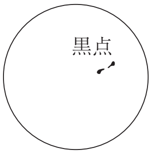


図3

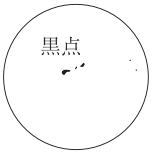
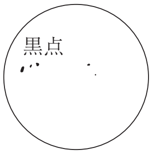


図4



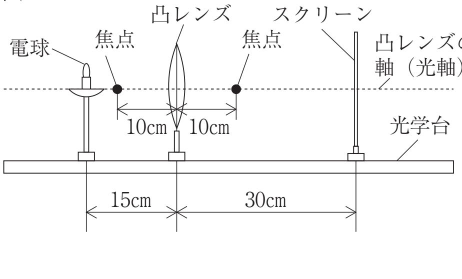
	観察から分かる太陽の運動	太陽のように自ら光を放つ天体の名称
ア	自転	恒星
イ	公転	恒星
ウ	自転	惑星
エ	公転	惑星

〔問3〕 図5のように，電球，焦点距離が10cmの凸レンズ，スクリーンを，光学台に一直線上に置いた。電球と凸レンズの間の距離が15cm，凸レンズとスクリーンの間の距離が30cmになるように固定したとき，スクリーンにはっきりと像が映った。

スクリーンに映った像を電球の実物と比べたとき，像の見え方と，像の大きさを組み合わせたものとして適切なのは，次の表のア～エのうちではどれか。

	像の見え方	像の大きさ
ア	上下同じ向き	実物より小さい。
イ	上下同じ向き	実物より大きい。
ウ	上下逆向き	実物より小さい。
エ	上下逆向き	実物より大きい。

図5



〔問4〕　表1は，水100gにミョウバンを溶かして飽和水溶液にしたときの溶けたミョウバンの質量を示したものである。60℃の水100gにミョウバン50gを溶かした。この水溶液を冷やしていくと，溶けていたミョウバンが結晶として出てきた。水溶液の温度が20℃になったとき，出てくる結晶の質量として適切なのは，次のうちではどれか。

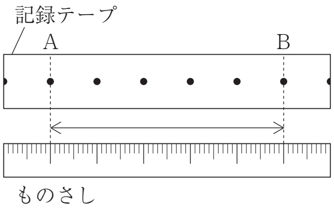
ア　11.4g　　イ　38.6g　　ウ　46.0g　　エ　50.0g

表1

水の温度〔℃〕	ミョウバンの質量〔g〕
20	11.4
60	57.4

〔問5〕　水平な台の上で一直線上を運動している力学台車の運動を，1秒間に50回打点する記録タイマーを用いて記録したところ，図6のようになった。図6の記録テープに位置Aと位置Bを付け，位置Aから位置Bまでの間隔を測定したところ5cmであった。記録した位置Aから位置Bまでの力学台車の運動と，平均の速さを組み合わせたものとして適切なのは，次の表のア～エのうちではどれか。

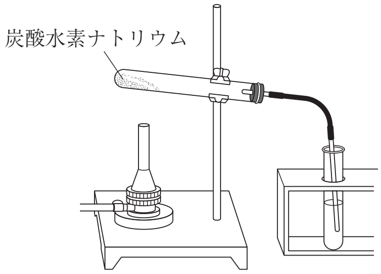
図6



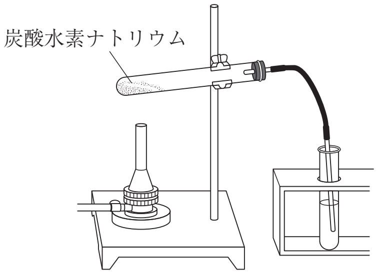
	力学台車の運動	平均の速さ〔m/s〕
ア	速さが一定の割合で増える直線運動	5
イ	速さが一定の直線運動	5
ウ	速さが一定の割合で増える直線運動	0.5
エ	速さが一定の直線運動	0.5

〔問6〕　炭酸水素ナトリウムを加熱する実験を安全に行うための装置の組み立て方を次のA，Bから一つ，加熱したときにスタンドに固定した試験管内に発生する液体が水であることを調べるために使う指示薬を次のC，Dから一つ，それぞれ選び，組み合わせたものとして適切なのは，下のア～エのうちではどれか。

A



B



C　塩化コバルト紙　　D　リトマス紙

ア　A，C　　イ　A，D　　ウ　B，C　　エ　B，D

〔問７〕 音の振動は，鼓膜でとらえられ，信号として神経を通って，脳に伝わる。音などの刺激を信号として脳に伝える神経の名称と，脳や脊髄からなる神経の名称を組み合わせたものとして適切なのは，次の表のア～エのうちではどれか。

	音などの刺激を信号として脳に伝える神経の名称	脳や脊髄からなる神経の名称
ア	運動神経	中枢神経
イ	運動神経	末梢神経
ウ	感覚神経	中枢神経
エ	感覚神経	末梢神経

2 生徒が，登山の際に気付いたことについて，科学的に探究しようと考え，自由研究に取り組んだ。生徒が書いたレポートの一部を読み，次の各問に答えよ。

〈レポート１〉 仕事の大きさと仕事率について

ケーブルカーで山頂の駅まで移動し休憩所に着いた。休憩所の管理人から，ケーブルカーの開通以前は，飲み物などの荷物を人が背負って徒歩で運んでいたことを聞いた。そこで，ケーブルカーを利用して荷物を運ぶ場合と徒歩で荷物を運ぶ場合の仕事の大きさと仕事率について調べることにした。

麓の駅から山頂の駅までの区間では，標高差が450m ある。この区間の所要時間は，ケーブルカーを利用すると５分であり，徒歩で登ると50 分であることが分かった。

〔問１〕〈レポート1〉から，質量５kg の荷物を麓の駅から山頂の駅まで運ぶとき，ケーブルカーを利用したときと徒歩のときの，仕事の大きさの関係について述べたものと，仕事率の関係について述べたものを組み合わせたものとして適切なのは，次の表のア～エのうちではどれか。

	仕事の大きさの関係	仕事率の関係
ア	ケーブルカーを利用した方が10 倍大きい。	等しい。
イ	ケーブルカーを利用した方が10 倍大きい。	ケーブルカーを利用した方が10 倍大きい。
ウ	等しい。	等しい。
エ	等しい。	ケーブルカーを利用した方が10 倍大きい。

〈レポート２〉　雲のでき方について

山頂に着いたとき，山頂よりも低い位置に雲が広がって見えた。そこで，雲のでき方について調べることにした。

雲のでき方について調べたところ，以下のことが分かった。

①　空気のかたまりが上昇すると，気圧や温度が変化する。

②　空気の温度が変化することにより，空気に含みきれなくなった水蒸気は水滴になり，雲ができる。

③　雲ができる高さは，空気のかたまりに含まれる水蒸気量や上空の温度によって異なる。

〔問２〕〈レポート2〉から，山の麓にある水蒸気を含む空気のかたまりが，山の斜面に沿って上昇したときの雲のでき方について述べたものとして適切なのは，次のうちではどれか。

ア　空気のかたまりは，上昇するほど周囲の気圧が低くなるため，膨張して温度が露点より上がり，雲ができる。

イ　空気のかたまりは，上昇するほど周囲の気圧が低くなるため，膨張して温度が露点より下がり，雲ができる。

ウ　空気のかたまりは，上昇するほど周囲の気圧が高くなるため，収縮して温度が露点より上がり，雲ができる。

エ　空気のかたまりは，上昇するほど周囲の気圧が高くなるため，収縮して温度が露点より下がり，雲ができる。

〈レポート３〉　加熱式容器に利用されている加熱の仕組みについて

加熱式容器に入れた弁当を持って山に登った。この容器は，容器に付いているひもを引くと，火を使わずに弁当が温まるものである。そこで，加熱式容器に利用されている加熱の仕組みについて調べることにした。

加熱式容器の底は二重構造であり，底には酸化カルシウムと水が別々の袋に入っていた。容器から出ているひもを引くと酸化カルシウムと水が徐々に混ざり，化学変化が起こる。この化学変化によって，弁当が温まることが分かった。また，鉄粉と活性炭と少量の食塩水を混ぜたときの反応も，同様の熱の出入りが起こることが分かった。

〔問3〕〈レポート3〉から，酸化カルシウムと水の化学変化が起こるときの熱の出入りと，鉄粉と活性炭と少量の食塩水を混ぜたときに起こる反応で，鉄が化合する物質の名称を組み合わせたものとして適切なのは，次の表のア～エのうちではどれか。

	酸化カルシウムと水の化学変化が起こるときの熱の出入り	鉄粉と活性炭と少量の食塩水を混ぜたときに起こる反応で，鉄が化合する物質の名称
ア	周囲に熱を放出する。	酸素
イ	周囲から熱を吸収する。	酸素
ウ	周囲に熱を放出する。	炭素
エ	周囲から熱を吸収する。	炭素

〈レポート4〉　落ち葉と微生物の働きについて

　登山道の脇には倒木があり，たくさんの落ち葉が重なっていた。倒木にはキノコが，落ち葉にはカビが生えていた。そこで，倒木や落ち葉などに生えているキノコやカビの働きについて調べることにした。

　キノコやカビは菌類の仲間であり，倒木や落ち葉，さらに落ち葉の下の土の中に含まれている栄養分を取り入れて生きていることが分かった。

〔問4〕〈レポート4〉から，キノコやカビの特徴と，自然界における菌類の働きを組み合わせたものとして適切なのは，次の表のア～エのうちではどれか。

	キノコやカビの特徴	自然界における菌類の働き
ア	単細胞の生物で，分裂で殖える。	有機物を取り入れ，二酸化炭素や水などの無機物に分解する。
イ	単細胞の生物で，分裂で殖える。	無機物を取り入れ，デンプンやタンパク質などの有機物をつくり出す。
ウ	多細胞の生物で，体は菌糸でできている。	有機物を取り入れ，二酸化炭素や水などの無機物に分解する。
エ	多細胞の生物で，体は菌糸でできている。	無機物を取り入れ，デンプンやタンパク質などの有機物をつくり出す。

3　地層の観察について，次の各問に答えよ。

〈観察１〉を行ったところ，〈結果１〉のようになった。

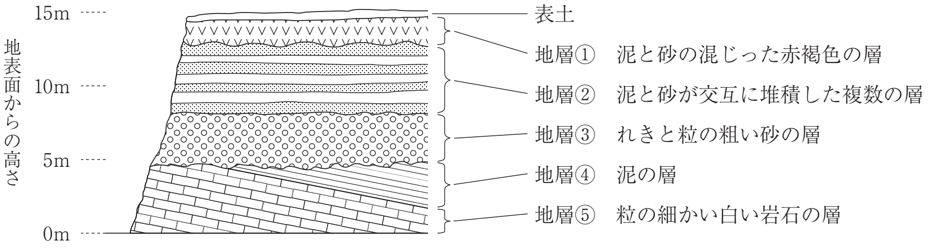
〈観察１〉

水平な地表面を０mとして，地表面からの高さ15mの露頭を観察し，露頭の地層の重なり方，露頭に見られるそれぞれの地層を形成する岩石や土砂などをスケッチした。

〈結果１〉

(1)　図１は，露頭のスケッチを模式的に表し，地層の特徴を加えたものである。

図１



(2)　地層③は，下の方に大きな粒のれきが見られた。また，上の方の粒の粗い砂の中にカキの貝殻の化石があった。

(3)　地層④と地層⑤は水平な地表面に対して同じ傾きで傾いていた。

次に，〈観察２〉を行ったところ，〈結果２〉のようになった。

〈観察２〉

(1)　地層①，⑤の一部を採取し，試料とした。

(2)　地層①の試料を蒸発皿にとり，水を加えて指で押しつぶすようにして洗い，水を捨てた。水を入れ替えて濁らなくなるまで繰り返し洗い，乾燥させた。残った粒をペトリ皿に移し，ルーペで観察し，スケッチした。

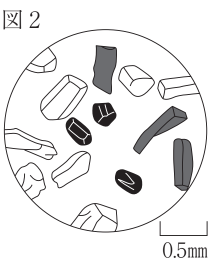
(3)　地層⑤の試料を別のペトリ皿に入れ，薄い塩酸をかけた。

〈結果２〉

(1)　図２は，〈観察２〉の(2)で残った粒をスケッチしたものである。

濃い緑色で柱状の鉱物や白色で平らな面がある鉱物などが観察できた。観察した試料に含まれる無色鉱物と有色鉱物の割合は，無色鉱物の含まれる割合の方が多かった。

図２



(2)　地層⑤の試料は泡を出しながら溶けた。

次に，〈観察 3〉を行ったところ，〈結果 3〉のようになった。

〈観察 3〉

〈観察 1〉の露頭について，地層が堆積した当時の環境や年代を博物館やインターネットで調べた。

〈結果 3〉

地層②からクジラの骨の化石が見つかっていたことが分かった。また，地層⑤からサンゴの化石が見つかっていたことが分かった。

〔問 1〕〈結果 2〉の(1)から分かる地層①のでき方と，〈結果 2〉の(1)で得られた鉱物の種類や割合を手掛かりに推定できることを組み合わせたものとして適切なのは，次の表のア～エのうちではどれか。

	〈結果 2〉の(1)から分かる地層①のでき方	〈結果 2〉の(1)で得られた鉱物の種類や割合を手掛かりに推定できること
ア	火口から噴き出た火山灰が，降り積もってできた。	地層が堆積した当時の地形
イ	火口から噴き出た火山灰が，降り積もってできた。	火山の形
ウ	マグマが地下の深いところでゆっくり冷えて固まってできた。	地層が堆積した当時の地形
エ	マグマが地下の深いところでゆっくり冷えて固まってできた。	火山の形

〔問 2〕〈結果 2〉の(2)から分かる地層⑤の岩石の名称と，地層⑤の岩石のでき方を組み合わせたものとして適切なのは，次の表のア～エのうちではどれか。

	〈結果 2〉の(2)から分かる地層⑤の岩石の名称	地層⑤の岩石のでき方
ア	チャート	軽石や火山灰が海底に堆積してできた。
イ	チャート	生物の死骸（遺骸）が海底に堆積してできた。
ウ	石灰岩	軽石や火山灰が海底に堆積してできた。
エ	石灰岩	生物の死骸（遺骸）が海底に堆積してできた。

〔問３〕〈結果３〉から，地層②が堆積した地質年代（地質時代）を次のＡ，Ｂから一つ，同じ地質年代（地質時代）に生息していた生物を次のＣ～Ｆから一つ，それぞれ選び，組み合わせたものとして適切なのは，後のア～エのうちではどれか。

Ａ　古生代　　Ｂ　新生代　　Ｃ　ビカリア　　Ｄ　アンモナイト　　Ｅ　サンヨウチュウ
Ｆ　フズリナ

ア　Ａ，Ｄ　　イ　Ａ，Ｆ　　ウ　Ｂ，Ｃ　　エ　Ｂ，Ｅ

〔問４〕〈結果１〉と〈結果３〉から分かる，地層④と地層⑤が堆積した時期に起きた大地の変化について述べたものを次のＡ，Ｂから一つ，地層②と地層③のそれぞれが堆積した環境の違いについて述べたものを次のＣ，Ｄから一つ，それぞれ選び，組み合わせたものとして適切なのは，下のア～エのうちではどれか。

ただし，この地域では地層の上下の逆転はないものとする。

Ａ　地層⑤の上に地層④が堆積した後，大きな力が働き地層⑤と地層④が重なったまま傾いた。

Ｂ　地層⑤が堆積した後，大きな力が働き地層⑤が傾き，その上に地層④が堆積した。

Ｃ　地層③が河口や海岸に近い海で堆積したのに比べ，地層②は河口や海岸から遠い海で堆積した。

Ｄ　地層③が河口や海岸から遠い海で堆積したのに比べ，地層②は河口や海岸に近い海で堆積した。

ア　Ａ，Ｃ　　イ　Ａ，Ｄ　　ウ　Ｂ，Ｃ　　エ　Ｂ，Ｄ

4　植物の体のつくりと働きを調べる実験について，次の各問に答えよ。

〈実験１〉を行ったところ，〈結果１〉のようになった。

〈実験１〉

⑴　図１のように，三角フラスコに赤インクで着色した水を入れ，茎を切ったツユクサを挿した。

⑵　⑴の三角フラスコを明るく風通しのよい場所に３時間置いた後，葉を図２のように，茎を図３のようにかみそりの刃で薄く切り，それぞれの断面を顕微鏡で観察した。

図１

図２

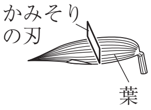
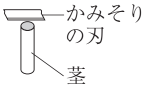


図３



〈結果１〉

葉の断面のスケッチは図 4，茎の断面のスケッチは図 5 のようであった。

図 4

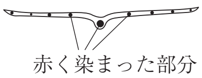


図 5

〔問１〕〈結果 1〉において赤く染まった部分の名称を次の P，Q から一つ，ツユクサの葉と同じ特徴をもつ植物を次の R，S から一つ，それぞれ選び，組み合わせたものとして適切なのは，下のア～エのうちではどれか。

P　師管　　Q　道管　　R　タンポポ　　S　トウモロコシ

ア　P，R　　イ　P，S　　ウ　Q，R　　エ　Q，S

次に，〈実験 2〉を行ったところ，〈結果 2〉のようになった。

〈実験２〉

(1) 葉の枚数や大きさ，色，茎の太さの条件をそろえたツユクサを 4 本用意し，茎を切って長さをそろえた。

(2) 全ての葉について，表側にワセリンを塗ったものをツユクサ A，裏側にワセリンを塗ったものをツユクサ B，表側と裏側にワセリンを塗ったものをツユクサ C，ワセリンを塗らなかったものをツユクサ D とした。

なお，ワセリンは，水や水蒸気を通さないものとする。

(3) 4 個の三角フラスコに同量の水を入れ，ツユクサ A を挿したものを三角フラスコ A，ツユクサ B を挿したものを三角フラスコ B，ツユクサ C を挿したものを三角フラスコ C，ツユクサ D を挿したものを三角フラスコ D とした。その後，図 6 のように三角フラスコ内の水の蒸発を防ぐため三角フラスコ A～D のそれぞれの水面に少量の油を注いだ。

図 6

(4) 少量の油を注いだ三角フラスコ A～D の質量を電子てんびんで測定した後，明るく風通しのよい場所に 3 時間置き，再び電子てんびんでそれぞれの質量を測定し，水の減少量を調べた。

〈結果２〉

	三角フラスコ A	三角フラスコ B	三角フラスコ C	三角フラスコ D
水の減少量	1.4g	0.9g	0.3g	2.0g

〔問２〕〈結果２〉から，葉の蒸散の様子について述べたものと，葉の裏側からの蒸散の量を組み合わせたものとして適切なのは，下の表のア～エのうちではどれか。

ただし，ワセリンを塗る前のツユクサＡ～Ｃの蒸散の量は，ツユクサＤの蒸散の量と等しいものとし，また，ツユクサの蒸散の量と等しい量の水が吸い上げられるものとする。

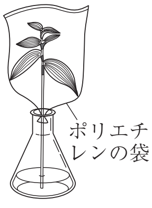
	葉の蒸散の様子	葉の裏側からの蒸散の量
ア	蒸散は，葉の表側より裏側の方がさかんである。	1.4g
イ	蒸散は，葉の裏側より表側の方がさかんである。	1.4g
ウ	蒸散は，葉の表側より裏側の方がさかんである。	1.1g
エ	蒸散は，葉の裏側より表側の方がさかんである。	1.1g

〔問３〕 ツユクサが葉で光合成を行う際に必要な二酸化炭素は，葉や茎から取り入れられることについて確かめようと考え，〈仮説〉を立てた。

〈仮説〉

葉の枚数や大きさ，色，茎の太さ，長さの条件をそろえたツユクサを２本用意し，水を入れた三角フラスコに挿し，一昼夜暗室に置く。翌日，暗室から取り出した２本のツユクサを，それぞれツユクサＥ，ツユクサＦとする。ツユクサＥには，葉の表側と裏側及び茎にワセリンを塗り，ツユクサＦには，ワセリンを塗らない。ツユクサＥとツユクサＦにそれぞれポリエチレンの袋をかぶせた後，中に息を吹き込み図７のように密封する。ツユクサＥとツユクサＦに光を３時間当てる。光を３時間当てたツユクサＥとツユクサＦの袋の中の気体を，それぞれ気体Ｅ，気体Ｆとする。

図７



① 気体Ｅと気体Ｆを石灰水に通すと，石灰水の変化は表１のようになる。

② 光を３時間当てたツユクサＥとツユクサＦの葉を一枚ずつ取り，それぞれ熱湯につけて柔らかくした後，温めたエタノールで脱色する。脱色した葉を水で洗い，ヨウ素液に浸したときの葉の色の変化は表２のようになる。

表１と表２の両方の結果が得られると，ツユクサが葉で光合成を行う際に必要な二酸化炭素は，葉や茎から取り入れられると言える。

表１

	気体Ｅ	気体Ｆ
石灰水の変化	(1)	(2)

表２

	ツユクサＥの葉	ツユクサＦの葉
ヨウ素液による葉の色の変化	(3)	(4)

〈仮説〉の表1の (1) と (2) ，表2の (3) と (4) にそれぞれ当てはまるものとして適切なのは，下のアとイのうちではどれか。

表1　(1)　ア　変化しない。　　イ　白く濁る。
　　　(2)　ア　変化しない。　　イ　白く濁る。
表2　(3)　ア　変化しない。　　イ　青紫色になる。
　　　(4)　ア　変化しない。　　イ　青紫色になる。

5　水溶液と金属を用いた実験について，次の各問に答えよ。

〈実験1〉を行ったところ，〈結果1〉のようになった。

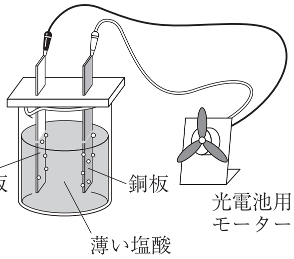
〈実験1〉

(1)　図1のように，薄い塩酸を入れたビーカーに電極として亜鉛板と銅板を入れ，光電池用モーターをつなぎ，光電池用モーターの様子と電極付近の様子を観察した。

(2)　光電池用モーターを外した後，金属板を取り出して洗い，金属板の表面の様子を観察した。

(3)　(1)のビーカーに入れる薄い塩酸を，砂糖水，エタノールに替え，それぞれについて(1)，(2)と同様の実験を行った。ただし，亜鉛板と銅板はその都度新たなものに替えることとする。

図1



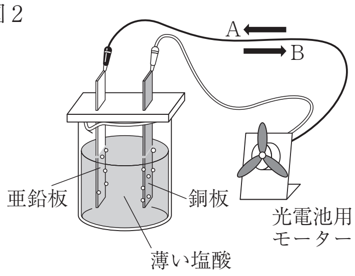
〈結果1〉

液体の種類	薄い塩酸	砂糖水	エタノール
光電池用モーターの様子	回転した。	回転しなかった。	回転しなかった。
電極付近の様子	亜鉛板と銅板の両方から気体が発生した。	変化がなかった。	変化がなかった。
金属板の表面の様子	亜鉛板の液につかっていた部分の表面がざらついていた。銅板は変化がなかった。	亜鉛板と銅板の，どちらも変化がなかった。	亜鉛板と銅板の，どちらも変化がなかった。

〔問１〕〈結果１〉から，亜鉛板と銅板を入れて電流が取り出せる液体と，〈実験１〉の(1)における電流の向きを図２の矢印Ａと矢印Ｂの向きから一つ選んだものを組み合わせたものとして適切なのは，下の表のア～エのうちではどれか。

ただし，亜鉛は亜鉛板付近の塩酸と反応するので気体の発生が見られるが，電流を取り出す仕組みとは関係がない。

図２



	亜鉛板と銅板を入れて電流が取り出せる液体	〈実験１〉の(1)における電流の向き
ア	非電解質が溶けた水溶液	矢印Ａの向きに流れる。
イ	非電解質が溶けた水溶液	矢印Ｂの向きに流れる。
ウ	電解質が溶けた水溶液	矢印Ａの向きに流れる。
エ	電解質が溶けた水溶液	矢印Ｂの向きに流れる。

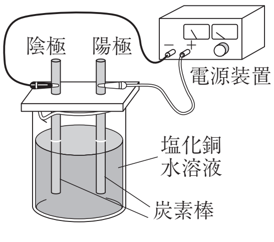
次に，〈実験２〉を行ったところ，〈結果２〉のようになった。

〈実験２〉

(1)　図３のように，塩化銅水溶液と炭素棒を用いて回路を作り，3Ｖの電圧を加えて，３分間電流を流した。

(2)　電流を流しているときの，電極付近で起こる変化の様子を観察した。

図３



〈結果２〉

(1)　陽極の表面からは気体が発生し，手であおいでにおいを確認すると，プールの消毒剤のような刺激臭がした。

(2)　陰極に赤い物質が付着した。付着した物質を取り出し，薬さじでこすると金属光沢が見られた。

〔問２〕〈結果１〉と〈結果２〉の電極付近の様子から，〈実験１〉の⑴の銅板の表面で起こった化学変化と，〈実験２〉の陰極の表面で起こった化学変化を組み合わせたものとして適切なのは，次の表のア～エのうちではどれか。

	〈実験１〉の⑴の銅板の表面で起こった化学変化	〈実験２〉の陰極の表面で起こった化学変化
ア	塩化物イオンが電子を受け取って塩素原子になり，塩素原子が２個結び付いて塩素が発生した。	－の電気を帯びた銅イオンが，電子を失って銅となり，炭素棒に付着した。
イ	水素イオンが電子を受け取って水素原子になり，水素原子が２個結び付いて水素が発生した。	－の電気を帯びた銅イオンが，電子を失って銅となり，炭素棒に付着した。
ウ	塩化物イオンが電子を受け取って塩素原子になり，塩素原子が２個結び付いて塩素が発生した。	＋の電気を帯びた銅イオンが，電子を受け取って銅となり，炭素棒に付着した。
エ	水素イオンが電子を受け取って水素原子になり，水素原子が２個結び付いて水素が発生した。	＋の電気を帯びた銅イオンが，電子を受け取って銅となり，炭素棒に付着した。

次に，〈実験３〉を行ったところ，〈結果３〉のようになった。

〈実験３〉

⑴　図４のように，燃料電池用の電極を使用した簡易電気分解装置に水酸化ナトリウム水溶液を入れ，電源装置につないだ。

⑵　電源装置の電源を入れて電流を流し，それぞれの電極で発生した気体を集め，集まった気体の体積を調べた。

⑶　電源装置の電源を切り，電源装置を外して，図５のように電極に光電池用モーターをつなぎ，光電池用モーターの回転が止まるまで観察を続けた。

図４

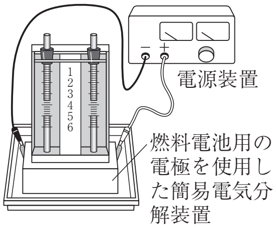
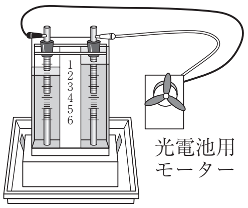


図５



〈結果３〉

⑴　陰極で発生した気体の体積は，陽極で発生した気体の体積のおよそ２倍であった。

⑵　光電池用モーターをつなぐと回転し，陰極の気体も陽極の気体も体積が少しずつ減少した。

〔問３〕〈実験３〉で起こる化学変化のうち，化学エネルギーが電気エネルギーに変換されるときの化学変化を，化学反応式で書け。

6　電流と磁界の関係を調べる実験について，次の各問に答えよ。

〈実験 1〉を行ったところ，〈結果 1〉のようになった。

〈実験１〉

(1)　図１のように，台に固定したコイル，スイッチ，導線，電源装置を用いて回路を作り，N 極が黒く塗られた方位磁針を，台上の点 A から点 C までの各点に置いた。

(2)　スイッチを入れ，方位磁針の N 極が指す向きを調べた。

〈結果１〉

点 A から点 C までの各点に置いた方位磁針の N 極が指す向きとコイルを流れた電流の向きは，図 2 のようになった。

図 1

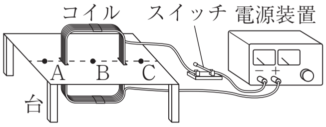
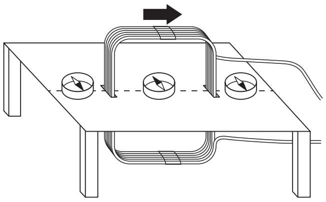
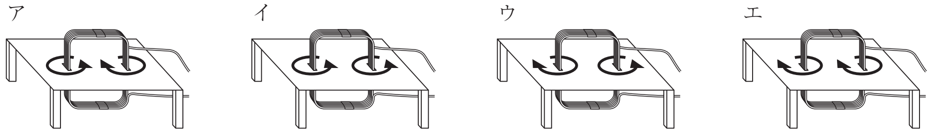


図 2



〔問 1〕〈結果 1〉から，台の面上におけるコイルの周りの磁界の向きを矢印で表したものとして適切なのは，次のうちではどれか。



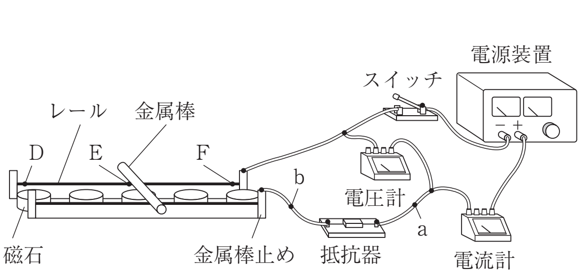
次に，〈実験 2〉を行ったところ，〈結果 2〉のようになった。

〈実験２〉

(1)　金属棒止めがついた金属のレール，金属棒，磁石，電流計，電圧計，抵抗の大きさが 10 Ωの抵抗器，スイッチ，導線，電源装置を用意した。

(2)　図 3 のように，水平面上に 2 本のレールを平行に置き，上面が N 極になるように磁石の向きをそろえて等間隔に並べて装置を作り，金属棒を向きがレールと直角になるように点 E に置き，回路を作った。

図 3



(3)　電源装置の電圧を 6 V にし，スイッチを入れ，金属棒が動く方向を調べた。

(4)　スイッチを切り，金属棒を点 E にもどした。

(5)　電源装置の電圧を 12V にし，スイッチを入れ，金属棒の動きが(3)と比べ，どのように変わるかを調べた。

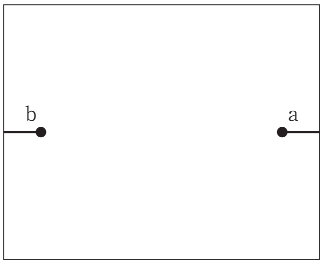
〈結果２〉

(1) 〈実験２〉の(3)で調べた金属棒は，点Ｆの方向に動き，金属棒止めに衝突して静止した。金属棒が静止しているとき，電流計の値は0.2Aであった。

(2) 〈実験２〉の(5)で調べた金属棒は，点Ｆの方向に〈実験２〉の(3)と比べ速く動き，金属棒止めに衝突して静止した。金属棒が静止しているとき，電流計の値は0.4Aであった。

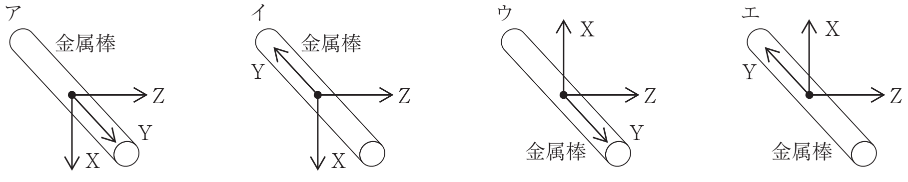
〔問２〕 電源装置の電圧を12Vにしたまま，図３の回路上の点ａから点ｂまでの間に抵抗の大きさが10Ωの抵抗器を一つ追加することで，〈結果２〉の(2)より金属棒が速く動くようにしたい。二つの抵抗器を点ａから点ｂまでの間にどのようにつなげばよいか。解答欄の点ａから点ｂまでの間に電気用図記号を用いて二つの抵抗器のつなぎ方をかけ。また，解答欄にかいたつなぎ方で金属棒が速く動く理由を，「回路全体の抵抗」と「金属棒に流れる電流」という語句を用いて簡単に書け。

つなぎ方



〔問３〕 〈実験２〉と〈結果２〉から，金属棒が金属棒止めに衝突して静止しているとき，磁石による磁界の向き（X），金属棒に流れている電流の向き（Y），金属棒に流れる電流が磁界から受ける力の向き（Z）のそれぞれを矢印で表したものとして適切なのは，次のア～エのうちではどれか。

ただし，ア～エの金属棒の向きは，図３と同じ向きである。



次に，〈実験 3〉を行ったところ，〈結果 3〉のようになった。

〈実験 3〉

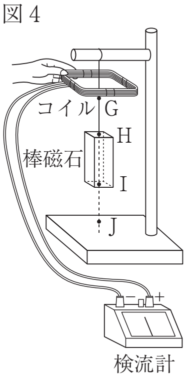
(1)　図 4 のように，スタンドに，上面が N 極になるように棒磁石を糸でつるした。また，コイル，検流計，導線を用いて回路を作り，コイルの中心が，点 G から点 J までの間を上下方向に動かせるようにした。

(2)　コイルを点 G から点 H まで動かしたときの検流計の針が振れる向きを調べた。

(3)　コイルを点 H から点 G まで動かしたときの検流計の針が振れる向きを調べた。

(4)　棒磁石の上面を S 極になるように付け替え，(2)，(3)と同様の実験を行った。

図 4



〈結果 3〉

棒磁石の上面	N 極		S 極	
コイルの動き	点 G から点 H まで動かしたとき	点 H から点 G まで動かしたとき	点 G から点 H まで動かしたとき	点 H から点 G まで動かしたとき
検流計の針が振れる向き	右に振れた。	左に振れた。	左に振れた。	右に振れた。

〔問 4〕〈結果 3〉から，コイルを点 G から点 H までの間で連続して往復させたときに生じる電流のように，電流の大きさと向きが周期的に変わる電流の名称と，〈実験 3〉の(4)の後，コイルを点 G から点 J の方向に動かすとき，コイルが点 I から点 J まで動いている間の検流計の針が振れる向きを組み合わせたものとして適切なのは，次の表のア～エのうちではどれか。

	電流の大きさと向きが周期的に変わる電流の名称	コイルを点 G から点 J の方向に動かすとき，コイルが点 I から点 J まで動いている間の検流計の針が振れる向き
ア	直流	右に振れる。
イ	直流	左に振れる。
ウ	交流	右に振れる。
エ	交流	左に振れる。

2018年度　東京都公立高校入試問題

1　〔問1〕イ　〔問2〕ア　〔問3〕エ　〔問4〕イ　〔問5〕エ　〔問6〕ア　〔問7〕ウ

2　〔問1〕エ　〔問2〕イ　〔問3〕ア　〔問4〕ウ

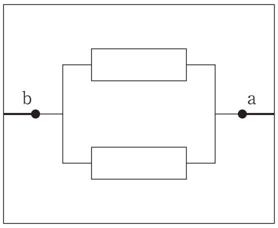
3　〔問1〕イ　〔問2〕エ　〔問3〕ウ　〔問4〕ア

4　〔問1〕エ　〔問2〕ウ　〔問3〕(1) イ　(2) ア　(3) ア　(4) イ

5　〔問1〕ウ　〔問2〕エ　〔問3〕$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

6　〔問1〕ア

〔問2〕(つなぎ方)(右図)　(理由) 回路全体の抵抗が小さくなり，金属棒に流れる電流が大きくなったから。(同意可)



〔問3〕エ　〔問4〕ウ